

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-209339

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl. H04M 3/26
H04B 17/00
H04L 29/14
H04Q 7/34

(21)Application number : 11-273051

(71)Applicant : LUCENT TECHNOLOG INC

(22)Date of filing : 27.09.1999

(72)Inventor : LAHAM MOHAMAD ALI
LAMOUREUX PHILIP
LEONARD ERIC DAVID

(30)Priority

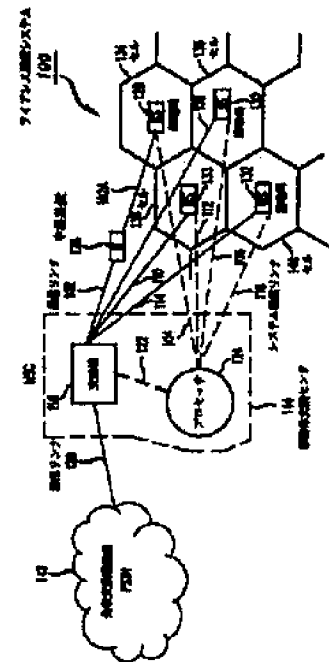
Priority number : 98 163940 Priority date : 30.09.1998 Priority country : US

(54) METHOD FOR AUTOMATICALLY MONITORING COMMUNICATION TRUNK OF COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for automatically monitoring the trunk of a communication system without needing any operator and without interrupting service to the user of the trunk by installing a means for deciding the next trunk to be tested in accordance with a trunk selection algorithm.

SOLUTION: The trunk to be tested is selected by a processor 124 or an exchange 118. The processor 124 uses a selection algorithm for selecting the trunk to be tested. The exchange 118 selects the trunk which is directly connected to all the trunks of all user communication links and is decided from a list or from a prescribed trunk order. The trunk of a communication system can periodically or non-periodically and automatically be monitored without using an operator and without interrupting service to the user of the trunk.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-209339
(P2000-209339A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 M 3/26		H 0 4 M 3/26	C
H 0 4 B 17/00		H 0 4 B 17/00	D
H 0 4 L 29/14		H 0 4 L 13/00	3 1 3
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 Q 7/04	B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-273051

(22) 出願日 平成11年9月27日 (1999.9.27)

(31) 優先権主張番号 09/163940

(32) 優先日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 59607/259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

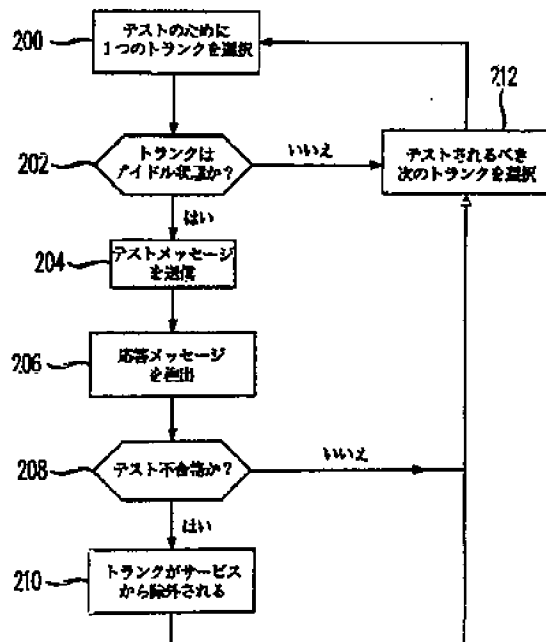
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムの通信トランクを自動的に監視する方法

(57) 【要約】

【課題】 作業者を使用することなしに、かつトランクのユーザに対するサービスを中断することなしに、通信システムのトランクを周期的または非周期的に自動的に監視することができる方法を提供する。

【解決手段】 トランクをサービスから除外することなしに、かつ通信トランクのテストを開始するために作業者を必要とすることなしに、通信トランクが適切に動作しているかどうかを自動的に判定する方法である。通信トランクは、周期的または非周期的にその連続性および完全さをテストされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業者を使用することなしにかつ通信トランクのユーザに対するサービスを中断することなしに、通信システムの通信トランクを自動的に監視する方法において、
 テストするトランクを選択するステップと、
 前記選択されたトランクがアイドル状態であるかどうかを判定するために、前記選択されたトランクを介してテストメッセージを送信しかつ応答メッセージを検出するステップと、
 トランク選択アルゴリズムに従って、テストする次のトランクを決定するステップとを有することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信トランクの連続性および完全さの監視に係り、特に、通信システムの通信トランクを自動的に監視する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 通信システムは、情報を運ぶ通信信号がそれを通して伝達される媒体（例えば、銅線、同軸ケーブル、光ファイバ）により互いに接続された様々な通信装置を含む。通信装置は、通信システムを伝達される通信信号を送信および受信する様々な装置である。通信システムは、1つの通信システム内では異なる通信システム間で情報を伝達するための比較的大きな情報容量を有する媒体と共に設計される。そのような場合は、通信システムのインフラストラクチャの重要な部分であり、以下通信リンクと呼ばれる。通信リンクは、例えば、電話システムを無線通信システムに接続するために使用される。通信リンクは、通信トランクと一般に呼ばれる通信チャネルの束として、論理的に構成される。

【0003】 図1において、その通信装置を相互接続するためおよび別の通信システムに接続するために通信リンクを使用するワイアレス通信システム（100）が示されている。他の通信システムは、電話装置（例えば、電話機、ファクシミリ）のユーザによく知られている公衆交換電話網142（PSTN）として知られる周知の電話システムである。ワイアレス通信システム100は、セルの一部であるかまたはセルを形成する装置である基地局（BS）を含む。

【0004】 セルは、基地局がユーザ情報をその中で伝達する（即ち、送受信する）物理的境界を決定する別個の地理的領域のシンボリックな表現である。特に、BS128はセル134を形成し、BS130はセル136の一部であり、BS132はセル140の一部であり、BS133はセル138の一部である。基地局は、セル内のユーザ間で通信信号を伝達（即ち、送受信）し、かつ交換機118およびプロセッサ124に接続された通信トランクを介して情報を伝達する無線送受信機を含む通

信装置である。

【0005】 一般に加入者トラフィックと呼ばれるユーザ情報は、ユーザにより生成される情報である。基地局は、通信システムを制御し、かつ動作させるために、通信装置により生成される情報であるシステム情報も伝達する。システム情報の一例は、通信トランク内でユーザ情報の流れを規制するために、通信装置により使用されるシグナリング情報である。通信システム100のような現行のPSTNの部分およびワイアレス通信システムにおいて、加入者音声トラフィックはパルス符号変調（PCM）として知られているデジタル形式で表現される。

【0006】 交換機118およびプロセッサ124は、ワイアレス通信システム100を動作させかつ制御するためのシステム情報を伝達する通信装置の部分である。交換機118およびプロセッサ124は、移動体交換センタ（MSC）と呼ばれる場所に他の装置と共に典型的には一緒に配置される。したがって、交換機118およびプロセッサ124の双方は、MSC144に配置される。BS130は、通信リンク106を介して交換機118へ接続される。通信トランクリンクは、BS132を交換機118へ接続する。

【0007】 通信リンク110は、BS133を交換機118へ接続する。各基地局は、システム通信リンクを介してプロセッサ124に接続される。明確化のために、各システム通信リンクは、波線により示されている。システム通信リンク（104、112、108、116）は、通信リンクの部分であってもよく、または物理的に分離されたリンクであってもよい。システム通信リンクは、基地局装置とプロセッサ124との間に接続される。

【0008】 プロセッサ124は、システム通信リンク（122）を介して、交換機118にも接続される。システム情報のみが、システム通信リンクを通して伝達される。プロセッサ124の制御下で、交換機118は、通信リンク120内の通信トランクを使用して、PSTN142とワイアレス通信システム100との間にユーザ情報を経路選択する。

【0009】 交換機118は、ワイアレス通信システム100の基地局に接続された通信リンクの様々な通信トランクを通して、ユーザシステム情報も経路選択する。特に、通信リンク102、106、110、112および114は、全て、ユーザ情報を伝達するために、通信システム100内の通信装置により使用される通信トランクを含む。1つの特によく知られた交換機は、Lucent Technologies, Murray Hill, New Jerseyにより設計製造される5ESS Digital Cellular Switch（DCS）である。

【0010】 システム情報は、プロセッサ124により生成されて、プロセッサ124が交換機118を制御し

かつ通信トランクの動作を制御することを可能にする。システム情報は、システム通信リンク122を介してプロセッサ124と交換機118との間で伝達される。プロセッサ124は、通信リンク122内の通信トランクを介して交換機118へ命令を送り、交換機118に、通信トランクの動作を制御するための様々なシステム動作を実行させるように指示する。

【0011】基地局128は、通信リンク102を介して交換機118に接続される。いくつかの通信リンクの物理的な長さは、時々通信信号がいくらかの劣化を受けるようなものになっている。そのような場合において、通信リンクは、そのような通信リンクを通して伝播する通信信号を回復させる中継通信装置（例えば、中継器126）を備える。信号劣化は、通信リンクに沿う1つまたは2つ以上の点において現れる物理的な欠陥（例えば、ダメージを受けたケーブル）のためにも生じる。

【0012】ワイアレス通信システムおよび他のタイプの通信システムの良好な動作は、そのようなシステムにおいて使用される通信トランクに大きく依存する。システムオペレータ、即ち、通信機器および通信トランクの所有者は、通信トランクを監視するためかつそのようなトランクが適切に動作しているかどうかを判定するための標準的な技術を使用してきた。容易な理解のためかつ説明のために、トランクを監視するための典型的な技術を、通信リンク102内の通信トランクを使用して説明する。

【0013】典型的にシステムオペレータにより雇用される作業者は、まずリンク102内のトランクがアイドル状態であるかどうかを判定する。アイドルトランクは、ユーザ情報が伝達されていない通信トランクである。作業者は、交換機118またはプロセッサ124からそのような情報を得ることにより、特定のトランクがアイドル状態であるかどうかを判定する。そのような情報は、通信システム100が従うプロトコルに従って処理されかつ記憶される。

【0014】プロトコルは、通信が、ユーザ間および通信装置間でどのように始められるかを定義するルールでセットである。作業者は、トランクをアイドル状態にするよう要求することができる。そのような場合、プロセッサ124の制御下にある交換機118は、トランクをアイドル状態にするために、トランクから加入者トラフィックを除去する。

【0015】作業者がトランク102がアイドル状態であると判定すると、作業者は、リンク102内のトランクがサービス外とされテストされることを要求する命令をプロセッサ124に送る。トランクのユーザに対するサービスは、したがって中断される。作業者は、プロセッサ124を動作させることにより命令を送り、交換機118によりトランクをサービス外とし、トランクの連続性テストを実行するリクエストとして認識される情報

を、通信装置に送信させる。

【0016】通信装置124は、リンク102内の特定のトランクがサービス外とされテストされるべきである基地局128へ送る。基地局128は、典型的に、そのような命令の受信によりアクティブになり、かつ交換機118およびプロセッサ124と共に連続性テストを実行する図示しないテストカードを含む。基地局128（および他の基地局）は、その対応する通信リンクを介して通信信号を送受信する図示しない無線送受信機も含む。

【0017】プロセッサ124は、トランクの動作の完全な制御をとることによりリンク102内のトランクを捉える。そして、プロセッサ124は、トランクを「サービス外（OOS）」にする。これは、このトランクがテストされ解放される即ちサービスに戻されるまで、捉えられたトランクを介してユーザ情報が伝達されることが許容されないことを意味する。プロセッサ124は、システム通信リンク122を介して命令を送り、通信リンク102内のOOSTランクをテストモードにおいて動作させるよう交換機118に指示する。

【0018】プロセッサ124は、基地局128中のテストカードに対して、テストモードで動作するように、システムリンク104を介して指示する。テストモード動作は、テストされているOOS通信リンクを通して、交換機118から対応する基地局（即ち、BS128）のテストカードに所定のオーディオトーンを送信することを含む。これに応じて、対応する基地局中のテストカードは、交換機118へ同じトーンまたは異なるトーンを送り返す。交換機118は、同じトーンまたは異なるトーンを検出するようにプログラムまたはセットされている。

【0019】リンク102中の通信トランクは、交換機118が、所定の時間間隔内に基地局128においてテストカードにより送信された適切なトーンを受信する場合、適切に動作している。その他の場合、通信トランクは、非動作状態であると見なされる。したがって、テストは、通信トランクを介して送信される通信信号が、基地局128により受信されているかどうかを判定する。即ち、通信トランクの連続性がテストされる。

【0020】上述した方法で通信トランクの連続性テストを行うことは、いくつかの欠点を有する。第1に、連続性テストは、トランクの現在の状態を判定する。これは、状態が変化したかどうかを決定するために、トランクを継続的に監視しない。テストされ適切に動作していると思われたトランクが、連続性テストが終了した後の何れかの時点で非動作状態になりうる所定の可能性がありかつ合理的な可能性がある。

【0021】第2に、この連続性テストは、トランクをサービス外にすることを必要とする。サービス外となったトランクは、連続性テストが行われている間の時間ユ

ユーザにとって利用可能でなく、したがってそのようなトランクの効率的な使用に悪影響を与える。第3に、連続性テストは、作業員により始められなければならない。そのようなテストを開始するために作業員を使うことは、システムオペレータにとって追加的なメンテナンスコストとなる。

【0022】第4に、この連続性テストは、信号（即ち、1つのトーンまたは複数のトーン）が通信リンクの一端に位置する基地局により受信されることを妨げる通信リンク中の破損があるかどうかを単に判定するものである。リンク102のような多くの通信リンクは、それに接続された1つまたは2つ以上の中間装置（例えば、中継装置126）を有し、不適切に管理されている場合、このような装置は送信されたトーンを交換機118へ反射することになる。交換機118が、送信された同じトーンを受信するように設定されている場合、通信トランクリンクは、通信リンク102の区分102aがテストされておらず連続性が破損されている可能性があるときに、使用可能であると誤って見なされうる。

【0023】連続性テストは、通信リンクまたは通信リンク中のトランクの完全さはテストしない。通信リンク（または通信リンク中のトランク）の完全さは、その端部のいずれにおいても知ることができない情報を提供する能力である。したがって、許容できる完全なリンクについて通信リンクの両端における装置は、知ることができない情報を受信することができる。

【0024】通信リンクは、比較的悪い物理的状态にあることがあり、または比較的悪い電気特性および／または光学特性を有する可能性がある、これは、それを伝播する通信信号の品質に悪影響を与える。悪い特性のいくつかのよく知られた現れは、信号振幅低下、位相ジッタおよび周波数変化である。これらの悪い特性にもかかわらず、通信リンクは、連続性テストの結果から依然として使用可能であると見なされる可能性がある。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】したがって、必要とされているものは、トランクをサービス外とすることなくかつトランクのテストを開始するための作業員を必要とすることなしに、通信リンク中の通信トランクの完全さを判定するために、通信トランクを自動的に監視する方法である。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明は、作業員を使用することなしに、かつ通信トランクのユーザに対するサービスを中断することなしに、通信システムの通信トランクを周期的または非周期的に自動的に監視する方法を提供する。第1に、本発明による方法は、テストのためのトランクを選択する。選択されたトランクがアイドル状態であると判定された場合、そのトランクがテストされる。そうでなければ、本発明による方法は、トランク

選択アルゴリズムに従って、別のトランクを選択する。

【0027】この選択されたトランクは、そのトランクを介して特定のテストメッセージを送信し、応答テストメッセージを所定の時間間隔内に受信することにより、連続性および完全さについてテストされる。このテストは、ユーザに対するサービスの必要が生じたときにはいつでも中断される。1つのトランクがテストに不合格になった場合、そのトランクはサービス外とされ、サービスプロバイダーには故障が通知される。トランクがテストに合格した後またはテストに不合格になった後またはテストが中断された後本発明の方法は、トランク選択アルゴリズムに従って、テストされるべき次のトランクを選択する。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明は、トランクのユーザに対するサービスを中断することなしに、通信システムのトランクを自動的に監視する方法を提供する。トランクは、トランクのテストを開始するための作業員を使用することなしに監視される。そのようなトランクの監視は、トランクがアイドル状態であるかどうかを判定することを含む。1つのトランクがアイドル状態であると判定されると、そのトランクがテストのために選択される。テストメッセージが、その連続性および完全さをテストするために、そのトランクを介して伝達される。

【0029】テストの完了後、本発明による方法は、そのトランクがテストに合格したかまたは不合格となったかを判定する。そして、別のアイドル状態のトランクがトランク選択アルゴリズムに従って選択される。トランクがテストに不合格となった場合、交換機118は、プロセッサ124へバス122を介してメッセージを送る。プロセッサ124は、そのメッセージをディスプレイ装置（例えば図示しないプリンタ、ディスプレイスクリーン）に送り、故障およびトランクがサービスから外されることをシステムオペレータ（またはシステムオペレータにより雇用された作業員）に警報する。

【0030】トランクのテストは、そのトランクを情報伝達のために、ユーザが使用することを望むいかなる時点においても中断され得る。トランクのテストが中断される場合、本発明による方法は、別のアイドル状態のトランクを単に選択し、そのトランクのテストを進める。通信システムのトランクの開始は、周期的または非周期的に行われる。

【0031】周期的な監視は、通信システムのトランクを一定時間インターバルで監視することである。非周期的監視は、通信システムのトランクを変化する時間インターバルで監視することである。トランクの自動的監視は、トランクのテストの開始または実行に作業員を必要としないこととして定義される。以下に説明するように、交換機118またはプロセッサ124の何れかが、監視を自動的に開始および実行することができる。

【0042】また、このテストは、基地局128が適切に機能しているかどうかを示す。適切に機能する基地局は、情報を検出し、検出された情報を処理し、かつ通信トランクを介して応答情報を送信することができる。テスト中のいかなるときにおいても、テストメッセージが送信されている間であつたとしても、本発明による方法は、テストされている通信トランクを使用することを望むユーザにより中断され得る。本発明の方法が中断され

る場合、トランク選択アルゴリズムに従って単に別のアイドルトランクを選択する。

【0043】ステップ206において、基地局128により送信される対応する情報は、交換機118により検出されかつ分析されて、通信トランクの連続性および完全さを確認し、基地局128が適切に機能していることも確認する。交換機118は、テストメッセージの送信の後所定時間間隔内に、所定の応答メッセージを検出するように構成および/またはプログラムされている。交換機118が所定の時間間隔内に期待した応答メッセージを検出しない場合、交換機118は、テストメッセージをもう一度送信する。

【0044】ステップ208において、交換機118は、通信トランクが、そのテストに不合格であったかどうかを判定する。交換機118が、テストメッセージの両方の送信に対して期待するメッセージを検出できなかった場合、本発明による方法は、ステップ210へ進む。期待したメッセージが受信された場合、本発明による方法は、ステップ212に進む。トランク102が合格したかどうかの判定法は、上記したものに限定されない。

【0045】例えば、テストメッセージは、交換機118が判定を行う前に、3度送信することができる。また、応答メッセージは、いくらかの誤りを伴って受信され得る。そのような場合、交換機118は、応答メッセージがいくらかの誤りもなしに受信された場合、または応答メッセージが所定の誤りしきい値を下回る所定量の誤りを伴って受信された場合にのみトランクを合格であると決定することができる。この誤りしきい値は、システムプロバイダおよび/または交換機118またはプロセッサ124の製造者により定義され得る。

【0046】ステップ210において、交換機118は、トランクがテストに不合格であったと判定する。そのトランクは、サービスから除外されて、交換機118は、プロセッサ124にメッセージを送る。プロセッサ124は、図示しないディスプレイ装置にメッセージを送り、そのトランクが適切に動作していないことをサービスプロバイダーに警報する。ディスプレイ装置は、交換機118およびプロセッサ124と同じところに配置することができる。システムプロバイダは、そのトランクを調査しかつできる限り早くそれを修理するための必要なステップをとることになる。

【0047】ステップ212において、本発明による方法は、テストのために選択されるべき次のトランクを決定する。交換機118がテストされるべき次のトランクを選択するために使用された場合、交換機は、トランクの所定の順序を使用することにより伝達されているデータを分析しかつそのデータがアイドルパターンであるかどうかを判定する。交換機118は、発見した最初のアイドルトランクを選択する。

【0048】別の方法は、交換機118にトランクをラ

ンダムに選択させることである。アイドル状態であると判定された最初のトランクが、テストされるべき次のトランクとして選択される。一方、プロセッサ124が、次のトランクを選択するために使用される場合、いくつかの技法が使用され得る。次のトランクを選択するための1つの方法は、「ラウンドロビン」手順を使用することである。

【0049】通信システムのトランクは、交換機118中に記憶された所定の順序でリストされている。このリストは、プロセッサ124によりアクセス可能である。プロセッサ124は、このリストの順序に従ってトランクを選択する。別の手順は、"Most Idle Trunk First" アルゴリズムを使用することである。そのようなアルゴリズムにおいて、プロセッサ124は、トランクがアイドル状態であつて、所定の時間間隔内にまだテストされていない時間の長さの記録を保持する。

【0050】現在アイドル状態である全てのトランクのリストが分析されて、最も長い時間の間アイドル状態であったトランクが、テストされるべき次のトランクとして選択される。逆に、本発明の方法は、最も短い時間アイドル状態であったトランクを選択することもできる。テストされるべき次のトランクを選択するために、他の周知の方法が使用され得る。

【0051】1つのトランクがテストされているかどうかに関係なく、交換機118および/またはプロセッサ124は、一人のユーザまたは複数のユーザがそのトランクを使用することを望むときを示すシグナリング情報を受信する。上述したステップの何れか1つの間のいずれの時点においても、テストされているアイドルトランクがユーザにより中断された場合、本発明による方法は、テストを終了させて、別のアイドルトランクを選択する。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による方法は、作業者を使用することなしに、かつトランクのユーザに対するサービスを中断することなしに、通信システムのトランクを周期的または非周期的に自動的に監視することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ワイアレス通信システムおよびPSTNのシステムレベル図。

【図2】本発明の一実施例による方法を示すフローチャート。

【符号の説明】

100 ワイアレス通信システム
102 通信リンク
116 システム通信リンク
118 交換機
120 通信リンク
124 プロセッサ

126 中継装置

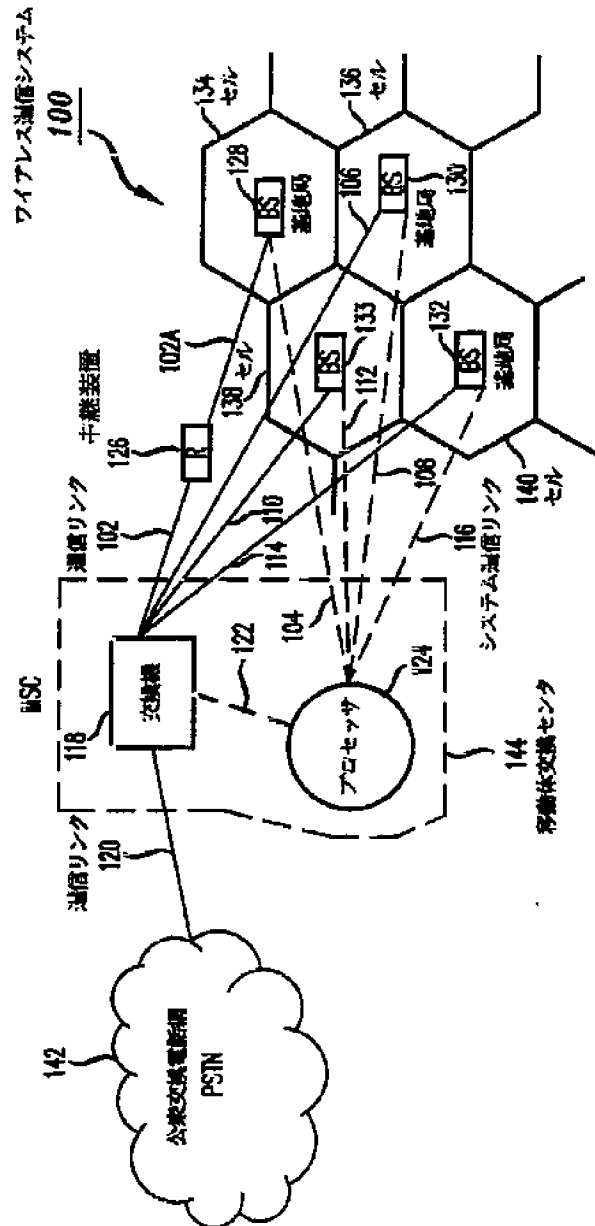
142 公衆交換電話網 (PSTN)

128, 130, 132, 133 基地局 (BS)

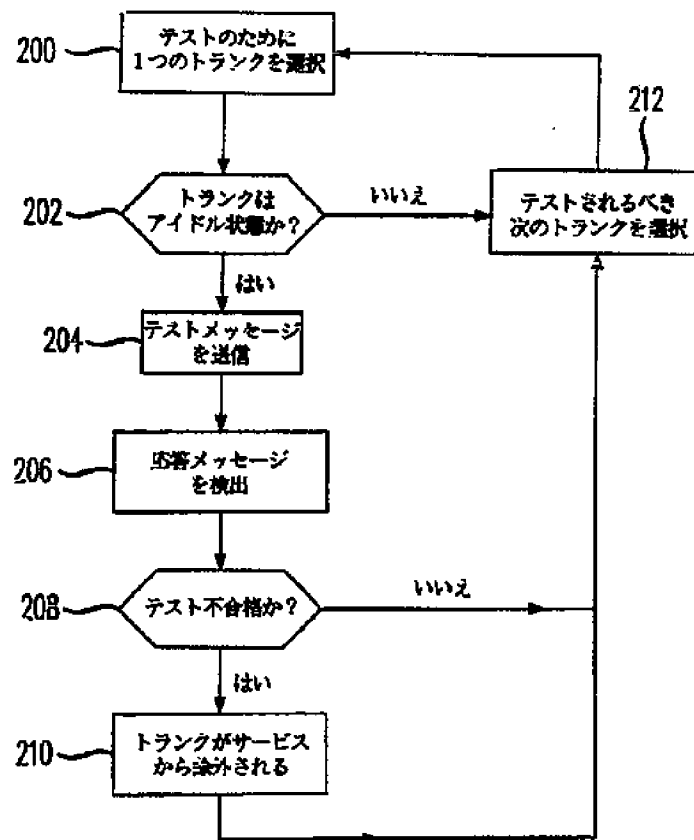
144 移動体交換センタ (MSC)

134, 136, 138, 140 セル

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259

600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 モハメッド アリ ラハム

アメリカ合衆国、07920 ニュージャージ
ー、バスキング リッジ、ノース フィン
リー アベニュー 53

(72)発明者 フィリップ ラモウレックス

アメリカ合衆国、07876 ニュージャージ
ー、スカッスンナ、フォレスト ドライブ
30

(72)発明者 エリック デビッド レオナルド

アメリカ合衆国、07034 ニュージャージ
ー、レイク ヒアワサ、ダフラック ドラ
イブ 52